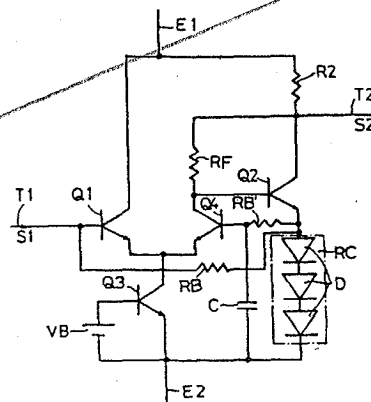


(54) TRANSISTOR AMPLIFIER CIRCUIT

(11) 62-78903 (A) (43) 11.4.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-218604 (22) 1.10.1985
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
 (72) NOBORU ISHIHARA(3)
 (51) Int. Cl. H03F3/45

PURPOSE: To obtain an opposite-phase amplifier output signal stably without any phase shift by providing a transistor(TR) for differential amplification and a resistance for parallel feedback, and connecting the collector of an input TR to the 1st power line directly.

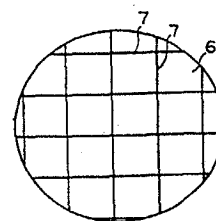
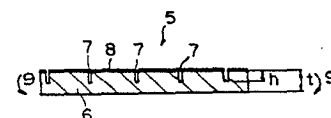
CONSTITUTION: This TR amplifier circuit has the TR Q4 for differential amplification and has the same constitution with a conventional TR amplifier circuit except that the collector of the input TR Q1 is connected to the power line E1 directly. A cascade type differential amplifier circuit is constituted including the input TR Q1, the differential amplifier TR Q4, a current limiting TR Q3, a load resistance R2, the resistance RF for parallel feedback, and a bias DC power source VB, and a parallel feedback amplifier circuit is constituted including an output TR Q2, a low resistance circuit RC, the load resistance R2, and the parallel feedback RF. The TR amplifier circuit, therefore, constitutes the cascade connection circuit of a cascade type differential amplifier circuit and a parallel feedback amplifier circuit.

**(54) PIEZOELECTRIC DEVICE**

(11) 62-78904 (A) (43) 11.4.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-219632 (22) 2.10.1985
 (71) TOSHIBA CORP (72) NAOYUKI MISHIMA(1)
 (51) Int. Cl. H03H3/08, H01L41/08

PURPOSE: To reduce the curvature of an insulating substrate greatly by forming mesh grooves in the insulating substrate and forming a piezoelectric film covering the mesh grooves.

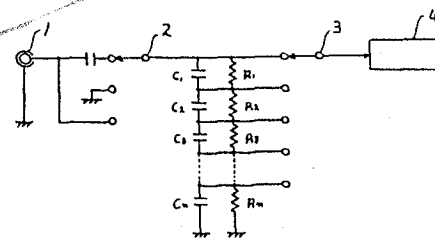
CONSTITUTION: A thin film surface acoustic wave device 5 has the mesh grooves 7 of 0.4mm in thickness formed by dicing in the glass substrate 6 made of "Pyrex®" glass of 3 inches in diameter at equal intervals of 4mm, and the thin piezoelectric film 8 is formed of zinc oxide thereupon by sputter vapor deposition to 10μm thickness. This thin film surface acoustic wave device 5 has internal stress in the formed thin piezoelectric film 8 when the film 8 is formed on the glass substrate 6 by sputter vapor deposition, and this is applied with a force as shown by an arrow 9 in a figure to curves the glass substrate 6. In this case, this curvature is relieved by the mesh grooves 7 formed in the glass substrate 6 and becomes extremely small.

**(54) ATTENUATOR SWITCHING CIRCUIT**

(11) 62-78905 (A) (43) 11.4.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-219851 (22) 2.10.1985
 (71) SHIOJIRI KOGYO K.K. (72) TAKAHIRO ARAKAWA
 (51) Int. Cl. H03H7/24

PURPOSE: To constitute the changeover switch of the attenuator as one circuit and to simplify the structure of an attenuator switching circuit by connecting all divided resistances for attenuating an input signal in series and connecting capacitors to the respective resistances in parallel, and leading signals out of between the resistances.

CONSTITUTION: A voltage impressed from an input terminal 1 is AC-coupled, DC-coupled, or ground(G)-coupled and passed through an AC-G-DC coupling switch SW 2 before inputted to the attenuator. The resistances $R_1 \sim R_n$ are interposed in series between the input part and ground of a next attenuator part, and the ratio of their resistance values is the attenuation rate of each range of the attenuator. Then, the capacitors $C_1 \sim C_n$ are connected in parallel to the resistances $R_1 \sim R_n$ so as to make frequency corrections. Input voltages which are attenuated among the resistances $R_1 \sim R_n$ according to respective attenuation ratios are connected to respective contact points of a range SW 3. The voltage leg out of the common terminal of the range SW is inputted to an amplifier part 4 and amplified with a constant gain up to a level that its following stage requires.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-78904

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月11日

H 03 H 3/08
H 01 L 41/08

8425-5 J
Z-7131-5 F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 圧電装置

⑯ 特 願 昭60-219632

⑰ 出 願 昭60(1985)10月2日

⑱ 発 明 者 三 島 直 之 川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内
⑲ 発 明 者 和 島 昌 助 川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 須 山 佐 一

明 細 書

1. 発明の名称 圧電装置

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基板上に網溝が形成され、この網溝を覆って圧電薄膜が形成されていることを特徴とする圧電装置。

(2) 絶縁基板が、ガラス基板である特許請求の範囲第1項記載の圧電装置。

(3) 絶縁基板の厚さが、0.2～1.5mmの範囲内であり、かつ絶縁基板の厚さに対する網溝の深さの比が、0.1～0.8の範囲内である特許請求の範囲第2項記載の圧電装置。

(4) 圧電薄膜の一方のもしくは両方の面に導体パターンが形成されている特許請求の範囲第1項記載ないし第3項のいずれか1項記載の圧電装置。

(5) 導体パターンが、すだれ状電極である特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれか1項記載の圧電装置。

(6) 圧電装置が、薄膜弾性表面波装置に用いられるものである特許請求の範囲第1項ないし第5

項のいずれか1項記載の圧電装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は、たとえばガラス基板上に圧電薄膜を形成し、その上にすだれ状電極を形成してなる薄膜弾性表面波装置に用いられる圧電装置に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

一般に薄膜弾性表面波装置は、圧電薄膜を用いることにより高価な圧電結晶を多量に用いる必要がなく、さらに基板として非常に安価なガラス基板を用いることができるため、圧電単結晶基板を用いた弾性表面波装置と比較して、非常に経済的である。

また圧電薄膜を多層構造にすることにより、伝播速度、電気機械結合係数等の表面波特性の取得範囲を大幅に拡張させることができるという特徴を備えている。

このような薄膜弾性表面波装置は、たとえば第3図に示すように、ガラス基板1上にフォトリソングによりすだれ状電極2を形成し、その後酸

化亜鉛、窒化アルミ等の圧電薄膜3をグロー放電スパッタ装置等によりスパッタ蒸着を行い形成される。

またこの薄膜弾性表面波装置の構造は、一般に第4図(a)～(d)に示すように、4種類のもので可能であるとされている。

第4図(a)は、第3図に示したものである。また第4図(b)は、圧電薄膜3上にすだれ状電極2が形成されたものである。さらに第4図(c)および第4図(d)は、圧電薄膜3のすだれ状電極2が形成された面の対向面に金属対向電極4が形成されたものである。

ところで上述したガラス基板1上にスパッタ蒸着により圧電薄膜3を形成したとき、形成された圧電薄膜3内に内部応力が生じ、この内部応力によりガラス基板1に反りが生じるという問題がある。

たとえば厚さが0.5mm、直径が3インチのバイレックスガラス(商品名)からなるガラス基板上に酸化亜鉛からなる圧電薄膜をスパッタ蒸着によ

り1μmの厚さとなるように形成したとき、このガラス基板に約400μmの反りが生じた。

また第3図に示した構造の薄膜弾性表面波装置を57MHz帯の弾性表面波フィルタとして使用するとき、酸化亜鉛からなる圧電薄膜を約22μmの厚さに形成する必要がある。このような圧電薄膜を上述した厚さが0.5mm、直径が3インチのバイレックスガラスからなるガラス基板上にスパッタ蒸着により形成したとき、このガラス基板に2～3mmの反りが生じた。

このようにガラス基板に大きな反りが生じることは、薄膜弾性表面波装置の形成工程において妨げとなるばかりでなく、ガラス基板上に形成された圧電薄膜がはがれたり、さらにガラス基板に割れが生じるという問題があった。

[発明の目的]

本発明はかかる事情に対処してなされたもので、絶縁基板に生じる反りを非常に小さくすることができる圧電装置を提供することを目的としている。

[発明の概要]

すなわち本発明の圧電装置は、絶縁基板上に網溝が形成され、この網溝を覆って圧電薄膜が形成されていることにより、絶縁基板に生じる反りを非常に小さくすることができるようにしたものである。

[発明の実施例]

以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例の薄膜弾性表面波装置の縦断正面図、第2図はこの実施例の薄膜弾性表面波装置の一部拡大平面図である。

これらの図に示すように、この薄膜弾性表面波装置5は、厚さが1.2mm、直径が3インチのバイレックスガラスからなるガラス基板6上に深さが0.4mmのダイシングによる網溝7が各4mmの等間隔で形成されており、この上に厚さが10μmの酸化亜鉛からなる圧電薄膜8がスパッタ蒸着により形成されている。

そしてこのように形成された薄膜弾性表面波装置5は、ガラス基板6上にスパッタ蒸着により圧

電薄膜8を形成したとき、形成されたこの圧電薄膜8に内部応力が生じ、この圧電薄膜8がガラス基板6を図中矢印9の方向に反りを生じさせる力が加わる。その際、ガラス基板6上に形成された網溝7により、この反りは緩和され、この反りは非常に小さいものとなる。

このような効果を確認するために上述した実施例の薄膜弾性表面波装置5およびガラス基板上に網溝が形成されていないことを除けばこの薄膜弾性表面波装置5と同一である薄膜弾性表面波装置のガラス基板の反りを測定したところ、網溝が形成された薄膜弾性表面波装置5のガラス基板の反りは140μmであり、網溝が形成されていない薄膜弾性表面波装置のガラス基板の反りは570μmであった。つまり本実施例によれば、反りが約1/4緩和されたことになる。

また上述した網溝によるガラス基板の反りの緩和は、以下に示す範囲内において特に特徴ある効果を示した。

$$0.2\text{mm} < t < 1.5\text{mm}$$

かつ $0.1 < h/t < 0.8$

ただし t = ガラス基板の厚さ

h = 網溝の深さ

なお、 h/t が 0.8 以上のとき、ガラス基板が非常に壊れやすくなり、また h/t が 0.1 以下のとき、ガラス基板の反りが緩和されず大きな反りが生じた。

また上述した実施例においてダイシングにより形成された網溝は、この薄膜弾性表面波装置形成後にチップの分離を行うときに用いることができ、その際のダイシングをする工程を省略することができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の圧電装置によれば、絶縁基板上に網溝が形成されていることにより、絶縁基板に生じる反りが、この網溝に緩和され、非常に小さいものとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の薄膜弾性表面波装置の縦断正面図、第2図はこの実施例の薄膜弾性

表面波装置の一部拡大平面図、第3図、第4図 (a) ~ (d) は従来例の薄膜弾性表面波装置の縦断正面図である。

5.....薄膜弾性表面波装置

6.....ガラス基板

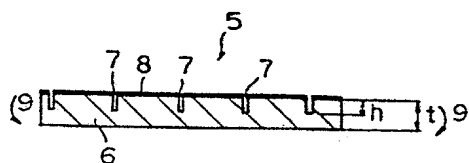
7、7...7...網 溝

8.....圧電薄膜

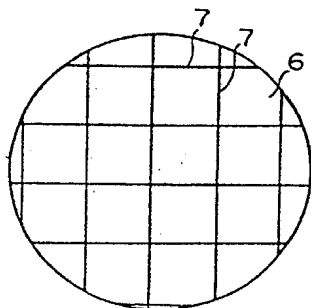
出願人 株式会社 東芝

代理人弁理士 須 山 佐 一

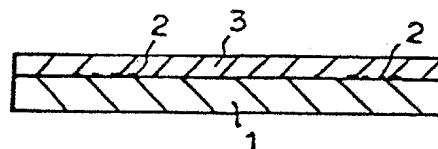
図面の符号(内容に変更なし)



第 1 図



第 2 図



第 3 図

手続補正書

昭和 6 年 2 月 12 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 特願昭60-219632号

2. 発明の名称 圧電装置

3. 補正をする者

事件との関係・特許出願人

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人 〒101

東京都千代田区神田多町2丁目1番地

神田東山ビル 電話 03(254)1039

(7784) 弁理士 須山 佐一

5. 補正命令の日付

昭和61年1月28日(発送日)

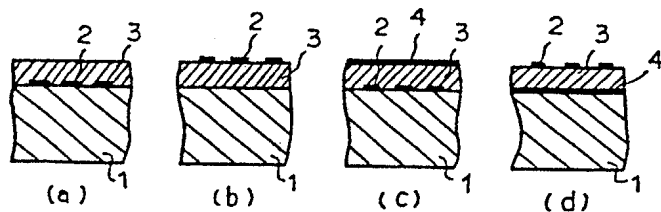
6. 補正の対象

図 面

7. 補正の内容

図面第1図、第2図を別紙の通り提出する。

以上



第 4 図

行式登

